



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.²: B 65 B 55/08



①⑨

CH PATENTSCHRIFT A5

①①

595 248

s

- ②① Gesuchsnummer: 16423/74
⑥① Zusatz zu:
⑥② Teilgesuch von:
②② Anmeldungsdatum: 10. 12. 1974, 17³/₄ h
③③ ③② ③① Priorität:

Patent erteilt: 30. 9. 1977

- ④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15. 2. 1978

- ⑤④ Titel: **Verfahren zur Herstellung von offenen, an den Innenseiten sterilen Verpackungsbehältern**

- ⑦③ Inhaber: Anders Ruben Rausing, Rom (Italien)

- ⑦④ Vertreter: A. Braun, Basel

- ⑦② Erfinder: Anders Ruben Rausing, Rom (Italien)

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von offenen, an den Innenseiten sterilen Verpackungsbehältern mit Hilfe einer bakterientötenden, partikel- oder wellenartigen Bestrahlung.

In der Verpackungs- und Liefertchnik ist man bei normalerweise nicht haltbaren Waren, wie beispielsweise Milch, Sahne, Fruchtsäften, aber auch nicht flüssigen Produkten wie Puddings und Pasteten, mehr und mehr dazu übergegangen, die zu verpackenden Waren zu sterilisieren und unter aseptischen Bedingungen in ebenfalls sterilen Verpackungsbehältern zu verpacken.

Eine derartig verpackte Ware ist steril und in einem bakterienfreien Raum eingeschlossen, weshalb es zu keiner mikrobiologischen Aktivität kommen kann, die die Waren verderben würde. Zum Beispiel ist Milch, die sterilisiert und steril verpackt worden ist, mehrere Monate lang haltbar, ohne dass die Verpackung gekühlt aufbewahrt zu werden braucht, und es ist klar, dass die Anlieferung von frischen Waren, die normalerweise nur eine kurze Haltbarkeit haben, erleichtert wird, wenn man die Waren erstens nicht in gekühlten Räumen, beispielsweise Kühlwagen, anzuliefern braucht und zweitens eine Ware hat, deren Haltbarkeit um ein Vielfaches länger ist.

Es ist bekannt, beispielsweise sterilisierte Milch mit gutem Ergebnis in sterile Verpackungsbehälter zu verpacken, die hergestellt sind, indem eine aus Verpackungsmaterial bestehende Bahn zu einem Tubus geformt wird, dessen Innenseite durch Wärme- oder chemische Einwirkung sterilisiert wird, wonach der Tubus mit sterilem Füllgut abgefüllt und an wiederkehrenden schmalen Zonen entlang zur Bildung von geschlossenen Verpackungseinheiten versiegelt wird. Entsprechende Verpackungsmethoden sind bei Verpackungsbehältern, die aus Zuschnitten hergestellt und durch Faltung und Zusammenfügung aufgerichtet werden, nicht erfolgreich gewesen. Die vorgenommenen Versuche bestanden darin, dass die aus Zuschnitten aufgestellten Kapseln oder offenen Verpackungsbehälter dadurch sterilisiert werden, dass ein chemisches Sterilisierungsmittel, vorzugsweise Wasserstoffperoxyd, in die Behälter eingesprüht wird, die danach mit heisser, steriler Luft gespült werden, um das chemische Sterilisierungsmittel zu entfernen, bevor man die Verpackungsbehälter mit Füllgut füllt. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, dass sie teils unsicher ist, was man zu kompensieren versucht hat, indem man die Verpackungszuschnitte im voraus gassterilisiert hat, und teils ungenügend ist, weil sich Restmengen sowohl von Vorsterilisierungsgas als auch des chemischen Sterilisierungsmittels mit seinen Zusätzen von Sterilisatoren und ähnlichem, mit Hilfe von Luftspülung nicht vollständig entfernen lassen, was bedeutet, dass die verpackten Lebensmittel mit den erwähnten Stoffen, die in der Regel giftig sind, in Berührung kommen und vermischt werden.

Zur Vermeidung der vorerwähnten, offensichtlichen Missstände ist es vorteilhaft, bei der Sterilisierung von offenen Verpackungsbehältern, sogenannten Kapseln, ein Verfahren gemäss der vorliegenden Erfindung, anzuwenden, das dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Strahlenquelle zur Abgabe der bakterientötenden Strahlung durch eine Relativbewegung zwischen der Öffnung des Verpackungsbehälters und der Strahlenquelle in eine solche Lage gebracht wird, dass die erwähnte Bestrahlung so in den Verpackungsbehälter hinein und zu dessen Innenseiten hin gerichtet wird, dass die Strahleneinwirkung an der ganzen Innenseite des Verpackungsbehälters erfolgt.

Das erfindungsgemässe Verfahren und einige Ausführungsformen von Verpackungsbehältern, die mit Hilfe des Verfahrens sterilisiert werden sollen, werden nachstehend unter Hinweis auf die beigelegten, schematischen Zeichnungen beispielsweise beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitensicht eines schematischen Querschnittes

einer Vorrichtung zur Sterilisierung von Verpackungsbehältern mit Hilfe einer Partikelbestrahlung,

Fig. 2 die gleiche Vorrichtung in einem Querschnitt entlang Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitensicht eines schematischen Querschnittes einer Vorrichtung zur Sterilisierung von Verpackungsbehältern mit Hilfe von ultravioletten Strahlen,

Fig. 4 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäss gestalteten Verpackungsbehälter und

Fig. 5 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäss gestalteten Verpackungsbehälters.

Die in Fig. 1 schematisch gezeigte Anordnung hat eine Sterilisierkammer 1, in der eine Transportvorrichtung 2 angeordnet ist, die hier als endloses Band 3 gedacht ist, das über angetriebene Rollen oder Umlenkwalzen 4 läuft. Die Transportvorrichtung 2 ist zur Aufnahme und zum schrittweisen Vorschub von offenen Verpackungsbehältern oder Kapseln 5 angeordnet, und in der Sterilisierkammer 1 wird ein kleinerer Überdruck unterhalten, indem mit Hilfe von Gebläse 6 kontinuierlich sterile Luft eingeblasen wird, das die Luft durch ein Sterilfilter 7 presst, bevor sie durch eine Rohrleitung 8 in die Sterilisierkammer 1 eingeblasen wird.

Ferner ist in der Sterilisierkammer 1 eine Strahlenquelle 9 zur Abgabe von Elektronenstrahlung angeordnet, die durch einen Auslass 10, der Fenster genannt zu werden pflegt, in einen Verpackungsbehälter 5 eingelenkt werden, der dazu gebracht wird, unter dem erwähnten Auslass 10 vorbeizugelangen oder bis zu einer Lage unter diesem Auslass 10 vorgeschoben zu werden.

Die zur Sterilisierung erforderlichen Elektronenstrahlen brauchen nicht so energiereich zu sein, dass wesentliche Strahlenschutzprobleme auftreten; es hat sich gezeigt, dass man einen guten Sterilisierungseffekt mit Elektronen mit einer Energie von 100–200 keV erzielt. Mit einer relativ so niedrigen Strahlenenergie erzielt man eine nur geringe Eindringtiefe in das Material, das bestrahlt wird, auch wenn dies nur aus Papier oder Kunststoff besteht, und die Bestrahlung wird auch durch Luft effektiv abgebremst. Daher tritt in einem Abstande von etwa 1 m von der Strahlenquelle keine für den Menschen gefährliche Elektronenstrahlung auf.

Auch wenn die Elektronenbestrahlung an und für sich ungefährlich ist, so hat es sich doch gezeigt, dass als Sekundäreffekt der Elektronenstrahlung Röntgenstrahlen gebildet werden, die bekanntlich eine grössere Durchdringungskraft haben, als Elektronenstrahlen. Daher hat es sich als notwendig erwiesen, die Sterilisierkammer 1 mit Strahlenschutzmaterial, beispielsweise Bleiplatten, abzuschirmen, und in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist auch vorausgesetzt worden, dass an den Seiten der Elektronenstrahlenquelle 9 Schirmplatten 11 aus Blei angeordnet sind, um die Röntgenstrahlung zu bremsen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass an den durch Bestrahlung sterilisierten Verpackungen überhaupt keine bleibende Strahlung irgendwelcher Art feststellbar ist.

In Fig. 1 ist auch schematisch dargestellt, wie die sterilisierten Verpackungsbehälter mit Hilfe einer Fülleinrichtung 12 mit sterilisiertem Füllgut gefüllt werden und wie die Verpackungsbehälter danach durch Zusammenfaltung und Versiegelung von mit dem Verpackungsbehälter zusammenhängenden Wandfeldern verschlossen werden, oder mit Hilfe einer Verschlussvorrichtung 13 mit einem dicht schliessenden Deckel ausgestattet werden. In Fig. 2 wird illustriert, dass die gezeigte Vorrichtung so breit gemacht werden kann, dass das Transportband 3 auf seiner Breite mehreren Verpackungsbehältern 5 Platz bietet, die kontinuierlich oder schrittweise durch die Sterilisierkammer 1 weiterbewegt werden. In Fig. 2 ist auch eine Zufuhranordnung 14 schematisch angedeutet, mit deren Hilfe die durch eine besondere Anordnung aufgerichteten Kapseln oder offenen Verpackungsbehälter 5 durch eine in der

Kammer vorhandene Schleuse oder Öffnung 16 in die Sterilisierkammer 1 eingeführt werden können, wobei diese Schleuse oder Öffnung so gestaltet sein muss, dass sie normalerweise geschlossen ist, ausser wenn die Verpackungsbehälter 5 eingeführt werden, wobei die Öffnung zur Sterilisierkammer 1 von den Verpackungsbehältern selbst geschlossen wird. In ähnlicher Weise hat die Sterilisierkammer 1 eine Auslassöffnung 17, durch die die gefüllten und verschlossenen Verpackungen mit Hilfe einer Anordnung 15 aus der Sterilisierkammer abgeführt werden können.

Der Verpackungsablauf von beispielsweise Sterilmilch geht so vor sich, dass die aufgerichteten Verpackungsbehälter 5 mit Hilfe der Zufuhranordnung 14 in die Sterilisierkammer 1 eingeführt werden, wobei die Verpackungsbehälter auf das Band 3 gesetzt werden, vorzugsweise in besonders angeordneten, hier nicht gezeigten Haltern, mit deren Hilfe die Lage der Verpackungsbehälter im Verhältnis zum Band fixiert wird. Wenn eine Reihe von Verpackungsbehältern 5 in die Sterilisierkammer 1 eingeführt worden ist, läuft das Band 3 einen Schritt vorwärts, wonach das Band wieder anhält und neue Verpackungsbehälter 5 aufgesetzt werden. Während der schrittweisen Weiterbewegung der Verpackungsbehälter 5 durch die Sterilisierkammer 1 werden die Verpackungsbehälter zu einer Lage genau unter die Strahlenquelle 9 und deren Strahlenauslass 10 gebracht, wobei die Strahlenquelle aktiviert wird und zur Innenseite der Verpackungsbehälter 5 gerichtete Elektronenstrahlen aussendet, die die Innenseiten der Verpackungsbehälter nach einer Strahleneinwirkung von etwa einer Sekunde trotz ihrer bereits erwähnten, niedrigen Strahlungsenergie und geringen Eindringtiefe in das Verpackungsmaterial vollständig sterilisieren. Die sterilisierten Verpackungsbehälter werden mit Hilfe des Bandes 3 schrittweise weiter zur Sterilisierkammer 1 befördert, wobei die Füllung und der Verschluss der Verpackungsbehälter 5 in schon früher beschriebener und an und für sich bekannter Art erfolgt. Nachdem die Verpackungsbehälter 5 verschlossen sind, werden sie mit Hilfe der Anordnung 15 aus der Sterilisierkammer herausbefördert, wonach die Verpackung lieferfertig ist.

Die vorstehend beschriebene Sterilisierung mit Hilfe einer Elektronenbestrahlung ist effektiv, auch wenn sich gewisse Teile der Innenseite der bestrahlten Verpackung im «Strahlenschatten» befinden, d. h. keine direkte Einwirkung der an sich linear verlaufenden Strahlen zustande kommt. Dies beruht darauf, dass die Elektronen die Eigenschaft haben, beim Aufprallen auf die Wände der Verpackung reflektiert zu werden, wobei ihnen eine neue Richtung erteilt wird. Die Wirkung kann auch darauf beruhen, dass die Elektronen, wenn sie auf die Wände der Verpackung auftreffen, sogenannte Sekundärelektronen aussenden. Ein solcher Effekt kann nicht erzielt werden, wenn man eine sterilisierende Strahlung mit Wellencharakter anwendet, d. h. ultraviolette Strahlen. Man muss bei Benutzung einer sterilisierenden ultravioletten Bestrahlung oder UV-Bestrahlung dafür sorgen, dass sich kein Teil der Strahlenbehandlungsfläche im «Strahlenschatten» befindet.

Nachstehend wird eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens beschrieben, bei dem die sterilisierende Wirkung mit Hilfe einer intensiven UV-Bestrahlung erzielt wird. Die Beschreibung bezieht sich auf Fig. 3, die eine Sterilisierkammer 1 von im Prinzip gleichem Typ wie dem bereits beschriebenen zeigt, mit Ausnahme dessen, dass es nicht erforderlich ist, der Kammer oder einem der zur Kammer gehörenden Teile einen Strahlenschutz zu geben. Wie die bereits beschriebene Sterilisierkammer, hat die in Fig. 3 dargestellte Kammer 1 ebenfalls ein Gebläse 6, das über ein Sterilfilter 7 filtrierte Luft in die Sterilisierkammer einbläst, so dass in dieser ein Überdruck entsteht, der verhindert, dass mit Bakterien behaftete Atmosphärenluft in die Kammer eindringt. Die sterilisierende Strahlenquelle besteht in diesem Falle aus einer

Gasentladungslampe 18, die von einem Stromversorgungsaggregat 19 gespeist wird. Die Gasentladungslampe 18 besteht aus einer Zahl von Quarzglasröhren, die in zweckmässiger Weise gebogen sind, und im hier beschriebenen Falle hat man den Röhren U-Form gegeben. Die Zahl der Röhren 18 entspricht der Zahl der Verpackungsbehälter 5 entlang einer Reihe auf dem Band 3, und der Abstand der Röhren 18 entspricht demjenigen der auf dem Band angebrachten Verpackungsbehälter 5. Da die Quarzglasröhren 18 mechanisch empfindlich sind und das Stromversorgungsaggregat 19 relativ gross ist, hat es sich als unzweckmässig erwiesen, Aggregat 19 und die Gasentladungslampen 18 verschiebbar zu gestalten. Aus vorstehend angegebenen Gründen ist es nicht ratsam, bei UV-Bestrahlungsvorrichtungen nur die UV-Strahlung durch die Öffnung des Verpackungsbehälters einzulassen. Um sogenannte im Strahlungsschatten liegende Teile an der Innenseite von Verpackungsbehälter 5 möglichst zu vermeiden, muss die Bestrahlungsröhre 18 durch dessen Öffnung in den Verpackungsbehälter eingeführt werden, was geschehen kann, indem man den Verpackungsbehälter 5 relativ zur Bestrahlungsröhre 18 bewegt.

Um eine Bewegung ausführen zu können, hat die Vorrichtung einen in der Sterilisierkammer 1 angebrachten Heber 20, der die Verpackungsbehälter 5, wenn sie unter die Bestrahlungsröhren 18 gelangen, anhebt, so dass die Bestrahlungsröhren 18 jeweils in den Behälter eingeführt werden. Wenn dies geschehen ist, oder in Zusammenhang mit der Anhebung der Verpackung, wird die Bestrahlungsröhre 18 durch einen mit der Bewegung des Bandes synchronisierten, an das Stromversorgungsaggregat 19 gegebenen Impuls eingeschaltet, wobei eine hochintensive UV-Strahlung auf die Innenseite des Verpackungsbehälters einwirkt, und so sterilisiert wird.

Es hat sich gezeigt, dass Strahlung verschiedener Wellenlänge verschieden auf Bakterien einwirkt und dass bei einer Strahlungsfrequenz von 2000–2800 Å eine gute Abtötungswirkung beobachtet werden konnte, sowie dass bei etwa 2500–2550 Å eine Maximalwirkung erreicht wird. Eine Spektrallinie von Quecksilber hat die Wellenlänge 2537 Å und es ist geglückt, Gasentladungslampen herzustellen, deren Hauptstrahlungsleistung innerhalb des ultravioletten Bereiches gerade aus einer Strahlung mit der Wellenlänge 2537 Å besteht. Dies bedeutet, dass eine solche Gasentladungslampe oder Bestrahlungsröhre einen sehr guten Abtötungseffekt hat, und es ist möglich, in einer oder einigen Sekunden die totale Sterilisierung einer bestrahlten Fläche zu erreichen. Vorausgesetzt wird, dass die in Fig. 3 schematisch dargestellte Strahlungsröhre 18 eine solche ist, deren Hauptstrahlungsleistung im UV-Bereich bei der Wellenlänge 2537 Å liegt. Dadurch, dass die ganze Röhre 18 UV-Licht ausstrahlt, vermindert sich das Risiko der Bildung von Strahlungsschatten.

Wenn die Verpackungsbehälter 5 während der erforderlichen Zeit der sterilisierenden UV-Strahlung ausgesetzt worden sind, so wird der Heber 20 wiederum gesenkt, und die Verpackungsbehälter 5 werden auf Band 3 gesetzt, um schrittweise zur Füllrichtung 12 zu gelangen, wo steriles Füllgut eingefüllt wird, und nachher zur Versiegelungsvorrichtung 13 weitertransportiert werden, wo die Verpackungsbehälter dicht versiegelt werden, beispielsweise durch Aufsetzung eines separaten Deckelteils oder durch Faltung des Kopfteiles des Behälters. In gleicher Weise wie zuvor sind nun die gefüllten und verschlossenen Verpackungen bereit, mit Hilfe der Anordnung 15 aus der Sterilisierkammer 1 herausgeführt zu werden.

Vorstehend ist auf die Notwendigkeit der Elimination von Strahlungsschatten hingewiesen worden, speziell in den Fällen, wo die sterilisierende Strahlung UV-Strahlung ist. Eine Voraussetzung dafür, dass sich solche Strahlungsschatten eliminieren lassen, ist die, dass die Verpackungsbehälter entsprechend geformt werden. Nachstehend werden zwei Ausführungsformen

rungsformen von Verpackungsbehältern beschrieben, die so geformt sind, dass sie sich zur Sterilisierung mit Hilfe von UV-Strahlung eignen.

Statt der oder als Komplement zur Sterilluft, die mittels des Gebläses 6 in die Sterilisierkammer 1 eingeblasen wird, kann man in der Sterilisierkammer 1 eine oder mehrere ständig strahlende UV-Lampen 29 anordnen, die rundstrahlend wirken und somit die grösstmögliche Fläche in der Kammer beleuchten und auch die Aussenseiten der Verpackungsbehälter 5. Besondere UV-Lampen können zur Sterilhaltung der Füllvorrichtung 12 mit zugehörigem Füllrohr sowie der Verschlussvorrichtung oder der Verschlussvorrichtung 13 angeordnet werden. Die Ein- und Auslassöffnungen 16, 17 der Sterilisierkammer 1 können der UV-Strahlung ebenfalls exponiert werden. Die Einlassöffnung kann wiederum als Schleuse geformt sein, wo die eingehenden Verpackungsbehälter 5 vor Einführung in die Sterilisierkammer 1 vorsterilisiert werden, beispielsweise mit UV-Strahlung.

Ein Problem, das man zu berücksichtigen hat, ist, dass die Verpackungsbehälter 5, wenn sie in die Sterilisierkammer 1 eingeführt werden, mit bakterienbehafteter Atmosphärenluft gefüllt sind, die vor Eintritt der Verpackungsbehälter in die Sterilisierkammer entfernt werden muss, was geschehen kann, indem die mit Bakterien behaftete Luft mit einem Saugrohr aus den Verpackungsbehältern 5 ausgesaugt wird, während sich diese in der bereits erwähnten Schleuse befinden, wobei die Behälter gleichzeitig mit steriler Luft gefüllt werden. In diesem Zusammenhang verdient erwähnt zu werden, dass die genannten UV-Lampen in der Regel Ozongas erzeugen, das auf die Luft in der Sterilisierkammer sterilisierend wirkt und somit die Sterilisierungswirkung verstärkt.

In den beschriebenen Ausführungsbeispielen wird vorausgesetzt, dass die Verpackungsbehälter aus Schaumstoff hergestellt werden, und zwar vorzugsweise aus Polystyrolschaumstoff, der zwecks Verbesserung des Aussehens und zur mechanischen Verstärkung mit Oberflächenbeschichtungen aus homogenem Kunststoff ausgestattet ist. Dadurch, dass der Schaumstoff bei der Strangpressung einer orientierenden Streckung ausgesetzt worden ist, ist er durch Erwärmung schrumpfbar, was man bei der Herstellung der Verpackungsbehälter ausnutzt.

Der in Fig. 4 im Schnitt gezeigte Verpackungsbehälter, der mit Hilfe der bereits erwähnten Verfahren sterilisiert werden soll, enthält einen zylindrischen Teil 21, der durch Faltung eines flachen, aus Polystyrolschaumstoff bestehenden Zuschnittes hergestellt worden ist, wobei die überlappenden Kanten Teile des Zuschnittes in einer Überlappungsnaht 28 vereint wurden. Um das Risiko zu verhindern oder zu vermindern, dass sich Strahlungsschatten bilden, wenn der Verpackungsbehälter einer sterilisierenden Strahlung ausgesetzt wird, ist die zur Innenseite des Verpackungsbehälters exponierte Schnittkante 23 schräggesechnitten. Durch Aufziehen des zu einem Zylinder mit rechteckigem oder rundem Querschnitt geformten Schaumstoffmantels 21 auf einen Dorn, der einer der inneren Form des fertigen Verpackungsbehälters entsprechende Form hat, ist es möglich, durch Wärme das eine Ende des Schaumstoffmantels 21 zu einem Flansch 24 einzuschrumpfen, der sich rund um den unteren Teil des Mantels 21 erstreckt. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, weist der Verpackungsbehälter einen Bodenteil 22 auf, der aus einer Scheibe aus Schaumstoff besteht, die durch Wärmeversiegelung oder Klebung mit einem wärmeaktivierbaren Adhäsionsmittel auf der Aussenseite des eingeschrumpften Flansches 24 angebracht ist. Um Strahlungsschatten am Boden des Verpackungsbehälters zu vermeiden, kann es angebracht sein, die Schnittkanten 25 der eingeschrumpften Flansche 24, wie in Fig. 4 gezeigt, abzuschragen.

Der in Fig. 5 im Querschnitt gezeigte Verpackungsbehälter ist ähnlich dem in Fig. 4 dargestellten Behälter konstruiert,

d. h. der Mantel 21 des Behälters ist aus stranggepresstem Schaumstoff hergestellt, dessen Aussenseite mit einem homogenem Kunststoff bedeckt ist. Wie im vorstehend beschriebenen Falle wird ein flacher Zuschnitt aus dem Verpackungsmaterial zu einem Zylinder mit beliebigem Durchmesser geformt, indem die zwei sich gegenüberliegenden Enden des Zuschnittes in einer Überlappungsnaht miteinander vereint werden, wobei die Schnittkante des der Innenseite des Verpackungsbehälters zugewandten Zuschnittes zwecks Vermeidung von Strahlungsschatten abgeschrägt ist. Das untere Ende des Mantelteils 21 ist zur Bildung eines nach innen weisenden umlaufenden Flansches 24 ebenfalls geschrumpft.

Der Bodenteil des in Fig. 5 gezeigten Verpackungsbehälters ist jedoch anders ausgeführt und besteht in dem gezeigten Falle aus einer Scheibe 22, die vorzugsweise aus dem gleichen Material besteht wie der Mantel und durch Wärmeversiegelung oder mit Hilfe eines Adhäsionsmittels an der Innenseite des erwähnten Flansches 24 befestigt ist. Die Scheibe 22 ist so bemessen, dass sie nicht bis zum Eckbereich zwischen Mantel 21 und Flansch 24 reicht, sondern dass eine Zone 27 zwischen der Schnittkante 26 der Scheibe 22 und dem erwähnten Eckbereich vorhanden ist. Durch die Anordnung der Bodenscheibe 22 in vorstehend angegebener Weise wird ein Strahlungsschatten im Eckbereich vermieden. Um das Risiko von Strahlungsschatten weiterhin zu eliminieren, können die Kanten 26 der Bodenscheibe 22 in der in Fig. 5 gezeigten Weise abgeschrägt werden. Die beschriebenen Ausführungsformen der Verpackungsbehälter können mit einem dichtschiessenden Deckel von beliebiger Konstruktion ausgestattet werden. Falls jedoch erwünscht, ist es möglich, den für den Verpackungsbehälter bestimmten Zuschnitt so zu formen, dass das obere Ende des Zuschnittes beispielsweise durch Balgfaltung zusammengeklappt werden kann, um einen die Öffnung des Behälters überdeckenden Teil zu bilden.

Die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele des Sterilisierungsverfahrens, der Vorrichtung zur Sterilisierung sowie der Verpackungsbehälter, die sich zur Sterilisierung mit Hilfe des erfindungsgemässen Verfahrens eignen, sollen nur als Illustration der Erfindung dienen. Es ist möglich, sowohl das Verfahren als auch den Verpackungsbehälter im Rahmen der Erfindungsidee zu variieren. Somit besteht die Möglichkeit, in der in Fig. 1-3 gezeigten Sterilisierkammer eine beliebige Transportanordnung für die Verpackungsbehälter zu benutzen, und in gewissen Fällen kann es bei Maschinen mit geringer Kapazität vorteilhaft sein, statt eines Transportbandes einen Karussellisch oder eine andere ähnliche Vorrichtung zu benutzen. Es ist auch nicht notwendig, die Abfüllung und den Verschluss der Verpackungsbehälter in ein und derselben sterilen Kammer vorzunehmen. In vielen Fällen kann es praktischer sein, die Sterilisierung in einer besondern Kammer vorzunehmen und die sterilisierten Verpackungsbehälter dann zu bezüglichen Abfüllstationen für verschiedenartiges Füllgut zu transportieren.

Die hier gezeigten Verpackungsbehälter weisen nur im Bereich ihres Bodenteils eingeschrumpfte Flanschteile 24 auf. Es ist aber möglich, dass auch das gegenüberliegende Ende des Verpackungsbehälters, d. h. das offene Ende, in ähnlicher Weise mit einem Flansch versehen werden kann, der durch Schrumpfung mittels Wärme zustande gebracht wird. Dies bedeutet, dass die Öffnung des Verpackungsbehälters kleiner wird. Dann eignet sich das Sterilisierungsverfahren gemäss Fig. 3 besser als das Sterilisierungsverfahren gemäss Fig. 1, die voraussetzt, dass die Strahlungsquelle vor die Öffnung der Verpackung angeordnet wird. Die Varianten der Erfindung sind selbstverständlich in keiner Weise auf die Ausführungsform beschränkt, bei der auch die Öffnung des Verpackungsbehälters einen nach innen gerichteten Flansch 24 aufweist. Jedenfalls eignen sich zumindest die Vorrichtung und das Verfahren,

die anhand der Fig. 3 beschrieben worden sind, ausgezeichnet für diesen Typ von Verpackungsbehältern zur Sterilisierung.

Die in Fig. 4 und 5 gezeigten Verpackungsbehälter brauchen nicht, wie in den beschriebenen Ausführungsbeispielen erwähnt, aus Schaumstoff hergestellt zu werden, sondern können auch aus Papier mit Kunststoffbelag oder aus einem homogenen Plastikmaterial gefertigt sein. Wie die Beschreibung besagt, können die Verpackungsbehälter mit beliebigem Querschnitt hergestellt werden und beispielsweise zirkularzyklisch sein oder einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

Um Strahlungsschatten mit grosser Sicherheit zu vermeiden, aber auch um die Verpackung mechanisch steifer zu machen, hat es sich als zweckmässig erwiesen, die Eckabschnitte bei rechteckigen oder quadratischen Verpackungen abgerundet auszuführen, und zwar mit einem zwischen 0,05–0,3mal der Breite der angrenzenden Seitenwand betragenden Radius. Eine solche Abrundung der Eckbereiche der Verpackung führt auch dazu, dass die Durchführung des Einschrumpfens der Endteile erleichtert wird. Falls das obere Ende des Verpackungsbehälters nicht eingeschrumpft wird, erleichtert ein ebener Endbereich den Anschluss eines Deckels auf der Behälteröffnung.

Das erfindungsgemässe Verfahren hat sich als relativ schnell und unkompliziert erwiesen, und ein grosser Vorteil besteht darin, dass keine materialfremden chemischen Stoffe zugeführt werden müssen, deren Entfernung, wie sich gezeigt hat, nur schwer möglich ist.

PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zur Herstellung von offenen, an den Innenseiten sterilen Verpackungsbehältern mit Hilfe einer bakterientötenden, partikel- oder wellenartigen Bestrahlung, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlenquelle zur Abgabe der bakterientötenden Strahlung durch eine Relativbewegung zwischen der Öffnung des Verpackungsbehälters und der Strahlenquelle in eine solche Lage gebracht wird, dass die erwähnte Bestrahlung so in den Verpackungsbehälter hinein und zu dessen Innenseiten hin gerichtet wird, dass die Strahleneinwirkung an der ganzen Innenseite des Verpackungsbehälters erfolgt.

II. Verpackungsbehälter, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass Nahtkanten entlang den Innenseiten des Verpackungsbehälters so

geformt sind, dass sie keine Schattenbildung an irgendwelchen Stellen an der Innenseite des Verpackungsbehälters mit sich führen, wenn Strahlen von einer in den Verpackungsbehälter eingeschobenen Strahlenquelle ausgeschiedt werden.

UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren gemäss Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlenquelle in Form eines Körpers, dessen Querschnitt kleiner ist als die Öffnung des Verpackungsbehälters, durch eine Relativbewegung zwischen der Strahlenquelle und dem Verpackungsbehälter in das Innere des Verpackungsbehälters eingeführt und zur Emission einer zur Innenseite des Verpackungsbehälters gerichteten, bakterientötenden Strahlung solchen Ausmasses gebracht wird, dass die Innenseite des Verpackungsbehälters vollkommen sterilisiert wird.

2. Verfahren gemäss Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlenquelle ultraviolettes Licht innerhalb des Wellenlängenbereiches 2000–2800 Å, vorzugsweise 2537 Å, aussendet.

3. Verfahren gemäss Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlenquelle nur dann Strahlen aussendet, wenn sie in den Verpackungsbehälter eingeführt ist.

4. Verfahren gemäss Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Grundform des Verpackungsbehälters entsprechend geformte Strahlenquelle, d. h. eine längliche Strahlenquelle für einen länglichen Verpackungsbehälter, zum Zwecke der Ermöglichung einer gleichförmigen Bestrahlung der Innenseiten des Verpackungsbehälters verwendet wird.

5. Verpackungsbehälter gemäss Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche, entlang der Innenseite des Verpackungsbehälters angeordneten, überlappenden Nahtkanten abgeschrägt sind.

6. Verpackungsbehälter gemäss Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälterboden einen einwärtsgeboenen Flansch aufweist, an dessen Innenseite eine Bodendeckplatte angeordnet ist, deren Grösse wesentlich kleiner ist als die Querschnittsfläche des Verpackungsbehälters.

7. Verpackungsbehälter gemäss Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Wände aus Plastikmaterial bestehen, vorzugsweise aus Schaumstoff, und dass die der Innenseite des Verpackungsbehälters zugewandten Schnittkanten flüssigkeitsdicht abgedichtet sind.

Fig. 1

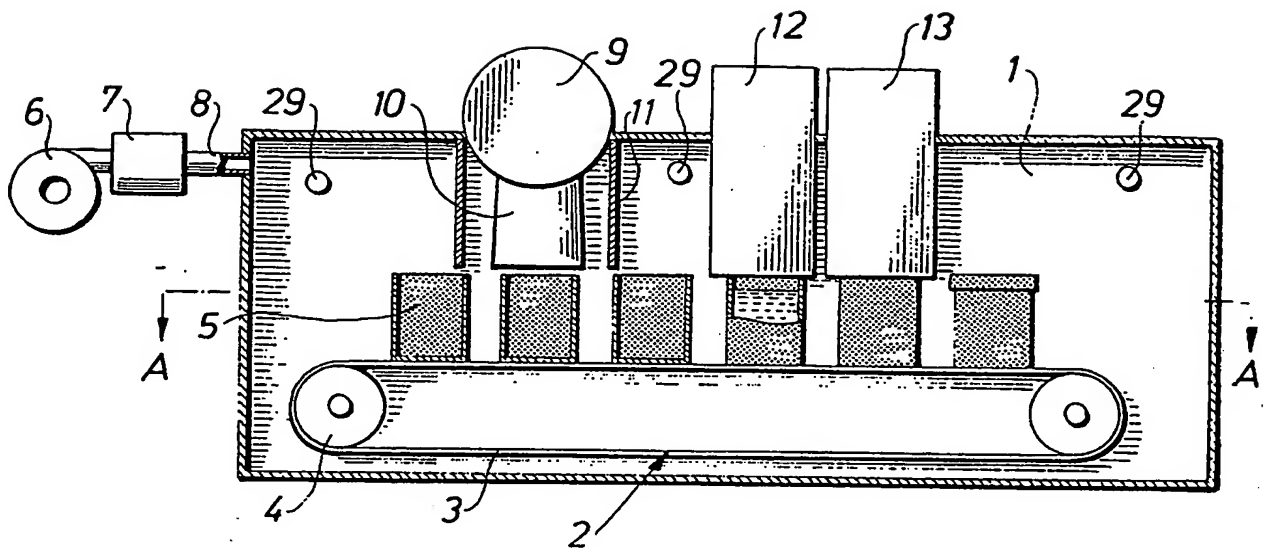


Fig. 2

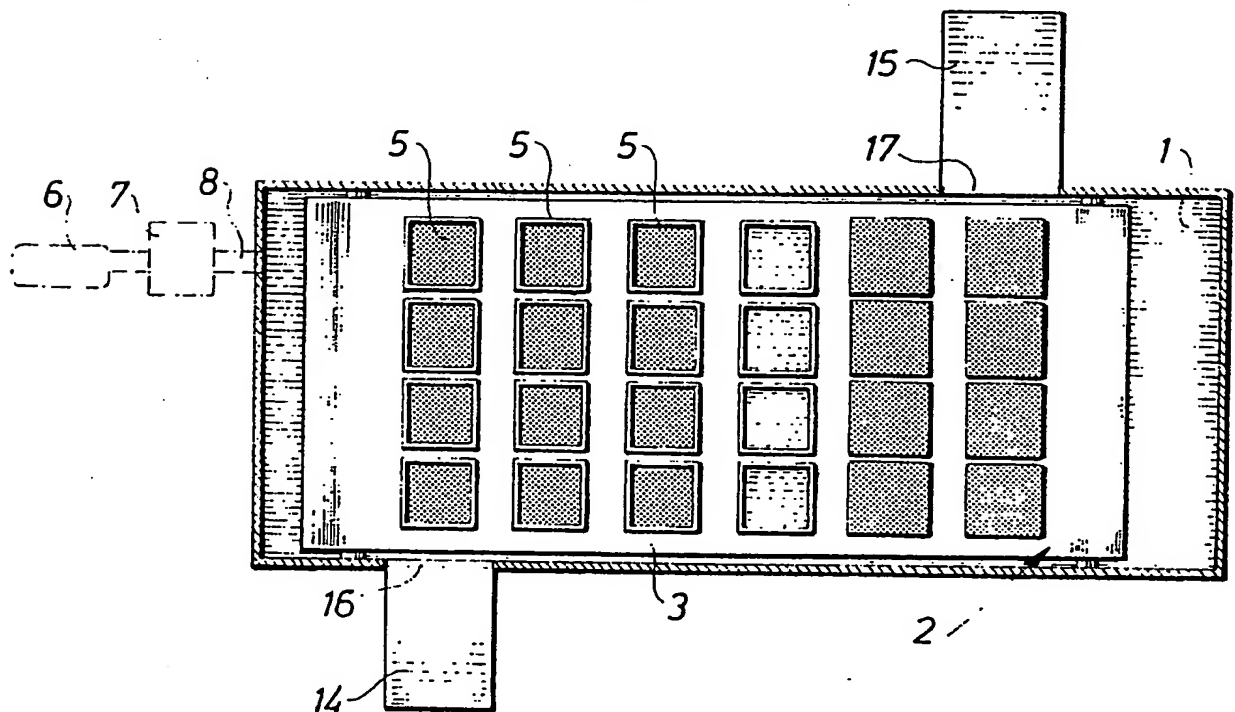


Fig. 3

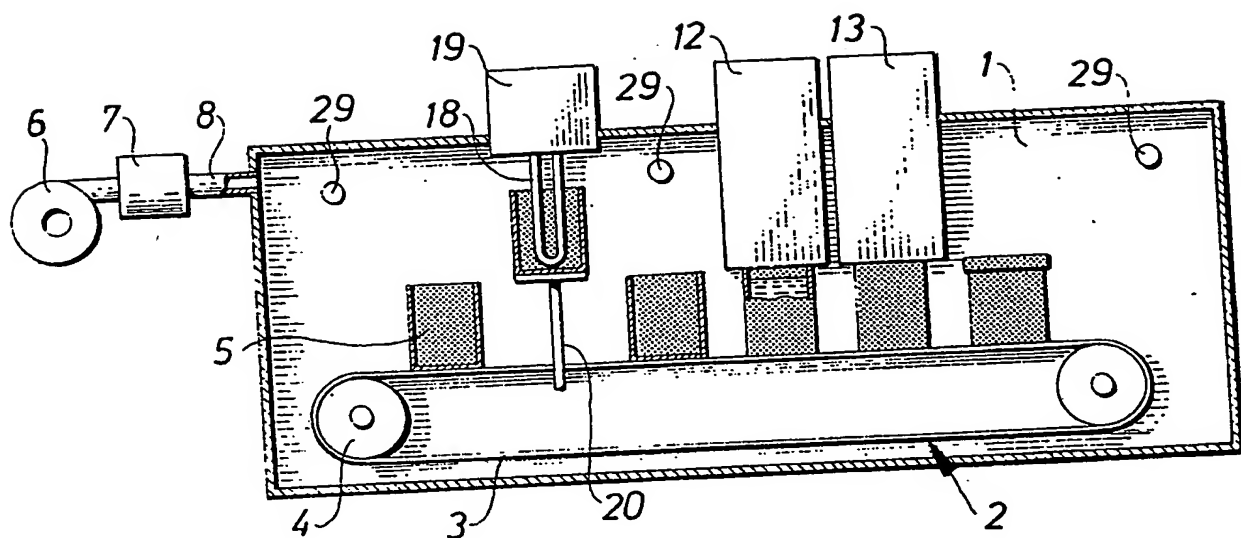


Fig. 4

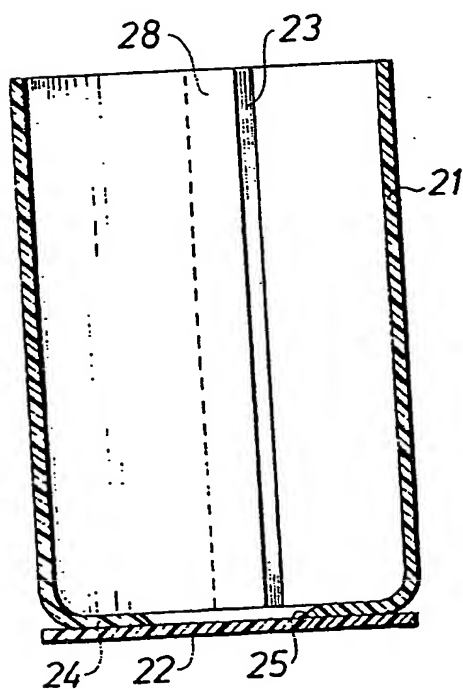
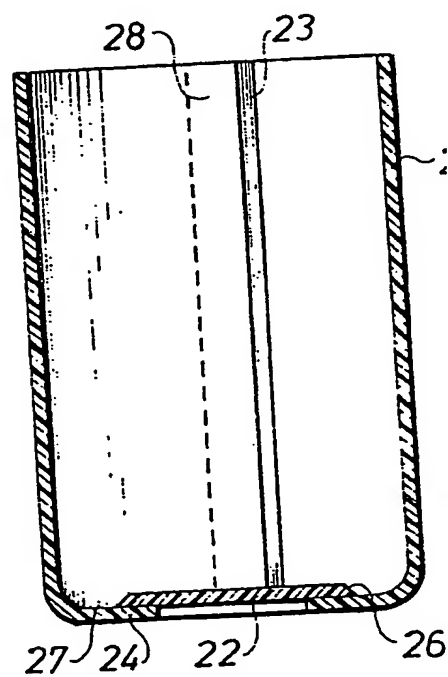


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.